دكتور
خمساوي أحمد الخمساوي

27

أسس تحليل وتقييم الأعلاف

كراسة العملي الثانية

الإسم : ____________________

الشعبة : __________ المجموعة __________



عزبة النخل — القاهرة

طبعة أولى

رقم الإيداع بدار الكتب والوثائق القومية

١٩٩٠/٨٤١١ م

التمرين العملى الأول

تقدير الشوائب الظاهرة

الفكرة

يتم فصل الشوائب الظاهرة التى لا تنتمى لمادة العلف الاصلية فصلا يدويا ، و ذلك بمجرد الملاحظة بالعين المجردة ، و يختلف مقدار نسبة الشوائب المسموح بها باختلاف مواد العلف و طبيعتها ، و يجب الا تزيد عن ١ ٪ فى الحبوب ، و تتمثل فى القش و بقايا اجزاء الساق و الاوراق و كذلك الاحجام الكبيرة من الطين و الحصى و التراب ، و بذور الحشائش و النباتات الغريبة .

و اما الاعلاف المعدة فى صورة ناعمة فقد يصعب تقدير الشوائب الظاهرة بها ، كما هو الحال فى الاكساب و الردة و رجيع الكون و غيرها .

خطوات العمل

١ ـ زن حوالى ٥٠٠ الى ١٠٠٠ جرام بالضبط من عينة بالضبط من عينة مادة العلف

٢ ـ افرش العينة على لوح خشبى و افصل المواد الغريبة و الشوائب و ضعها فى طبق بترى نظيف سبق وزنه

٣ ـ اعد وزن طبق بترى و به الشوائب و احسب وزن الشوائب .

النتائج

وزن العينـــة = جرام

وزن طبق بترى = جرام

وزن طبق بترى + الشوائب = جرام

وزن الشوائب = جرام

النسبة المئوية للشوائب =

التمرين العملى الثانى

تقدير الشوائب غير الظاهرة

الفكرة

الشوائب التى لا يمكن فصلها بالعين المجردة نظرا لوجود مادة العلف فى صورة ناعمة او لانها متجانسة مع مادة العلف وكذلك الرمل الناعم و الشوائب الارضية الاخرى يمكن فصلها باستخدام الكلوروفورم ، ويتم ذلك كالاتى :

خطوات العمل

١ – زن ٥ – ١٠ جرام من مادة العلف بالضبط

٢ – ضع العينة فى انبوبة اختبار واسعة و اضف اليها كمية من الكلوروفورم حتى قرب نهاية الانبوبة .

٣ – سد الانبوبة و رجها رجا شديدا عدة مرات ثم اتركها مدة حتى ترسب الشوائب الثقيلة فى اسفل الانبوبة .

٤ – افصل بقية العينة الطافية بحرص و يجب ان تحجز الشوائب الارضية و الرمل الذى اسفل الانبوبة .

٥ – انقل الرواسب فى اسفل الانبوبة فى زجاجة ساعة نظيفة سبق وزنها

٦ – جفف فى فرن تجفيف على درجة ٩٥ م .

٧ – اتركها تبرد ثم قدر وزن الشوائب ، كرر ذلك بثلاث عينات لكل مادة علف و خذ المتوسط

النتائج

	عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
وزن العينــة (جم)			
وزن زجاجة الساعة (جم)			
وزن زجاجة الساعة و الشوائب (جم)			
وزن الشوائب (جم)			
نسبة الشوائب المئوية			

متوسط نسبة الشوائب

التمرين العملى الثالث

الرطوبة

تقدير الرطوبة فى كسب فول الصويا

الأدوات

فرن تجفيف عادية — مجفف زجاجى — علب رطوبة — ميزان حساس

خطوات العمل

١ — ضع ٣ علب رطوبة نظيفة بغطائها فى فرن تجفيف على درجة ١٠٥°م لمدة ساعة ثم اخرجها و ضعها فى مجفف زجاجى حتى تبرد ثم زنها وكرر وضعها فى الفرن ثم التبريد و الوزن حتى يثبت الوزن و سجله

٢ — زن فى كل علبة رطوبة حوالى ٢ جم من كسب فول الصويا الذى يجب ان يكون ناعما متجانسا و اعرف وزنها بالضبط ٠

٣ — حرك علبة الرطوبة بهزة خفيفة بحيث تتوزع العينة فى قاعها بانتظام ٠

٤ — ضع العلبة المحتوية على العينة وغطائها معها من غير ان تغطيها به فى فرن التجفيف (يجب ان تكون درجة حرارة الفرن ١٠٥°م قبل وضع العينة) ٠

٥ — اترك العينة فى الفرن لمدة ٣ ساعات ثم اخرج العلب وغطى كل منها بغطائها و ضعها فى مجفف حتى تبرد ثم زنها ٠

النتائج

العينة (١) العينة (٢) العينة (٣)

١ـ وزن علبة الرطوبة فارغة بالغطاء (جم)
٢ ـ وزن علبة الرطوبة و معها العينة (جم)
٣ ـ وزن العينة (جم)
٤ ـ وزن العينة و علبة الرطوبة بعد التجفيف(جم)
٥ ـ الفقد فى الوزن (٢ ـ ٤)
٦ ـ نسبة الرطوبة = $\frac{٥}{٣}$ × ١٠٠

متوسط النسبة المئوية للرطوبة =

تقدير الرطوبة فى البرسيم الاخضر "بالطريقة المباشرة"

الأدوات

فرن تجفيف ذات مروحة ـ مجفف زجاجى ـ ورق الومنيوم ـ ميزان حساس ـ مقص حاد

خطوات العمل

١ـ خذ ٣ عينات وزن كل منها حوالى ٢٠٠ جرام من البرسيم الاخضر بحيث تختار النباتات الكاملة و ذلك بطريقة عشوائية و سجل وزنها بالضبط

٢ ـ زن ٣ قطع من ورق الالومنيوم ابعادها ١٥ × ٢٠ سم و سجل وزنها بالضبط

٣ ـ قطع كل عينة من البرسيم على قطعة ورق الالومنيوم بواسطة مقص حاد قطعا صغيرة بحرص و عناية (بطول حوالى ١ سم) ووزعها على مساحة ورقة الالومنيوم مع ثنى

حواف ورقة الالومنيوم الى اعلى .

٤ — ضع العينات فى فرن تجفيف درجة حرارته ٧٠ °م (فرن التجفيف ذ ى مروحة) لمدة ٢٤ ساعة ثم اخرج العينات واقفل حوافها وضعها فى مجفف حتى تبرد ثم زنها ثم اعد فتح حوافها و ضعها فى فرن التجفيف مرة اخرى لمدة ساعة واعد العمل السابق حتى تحصل على وزن ثابت لها .

النتائج

عينة (١) عينة (٢) عينة (٣)

١ — وزن ورقة الالومنيوم

٢ — وزن العينة

٣ — وزن ورقة الالومنيوم والعينة بعد التجفيف

٤ — الفقد فى الوزن (١ + ٢ — ٣)

٥ — نسبة الرطوبة = $\frac{٤}{٢}$ × ١٠٠

متوسط النسبة المئوية للرطوبة =

تقدير الرطوبة فى البرسيم الاخضر "بالطريقة غير المباشرة"

الأدوات

فرن تجفيف — افرخ من الورق او البلاستيك ابعاد متر × متر او اكثر — علب رطوبة بغطاء مجفف زجاجى — خلاط او طاحون الياف — ميزان عادى — ميزان حساس

خطوات العمل

١ ـ زن حوالى ١ ـ ٢ كيلوجرام من عيدان البرسيم الاخضر و سجل وزنها بالضبط مستخدما ميزان عادى حساسية ١ جم ٠

٢ ـ وزع عيدان البرسيم على افرخ الورق او البلاستيك بعناية ، و ضع الافرخ او البرسيم فى حجرة ذات هواء متجدد من غير تيارات مباشرة ، و يجب عدم تعرضها لاشعة الشمس المباشرة و اتركها يوم او يومين مع تقليبها من وقت لاخر ، حتى يتم جفافها هوائيـــا ثم اتركها يوم او يومين مع تقليبها من وقت لاخر ، و حتى يتم جفافها هوائيا ، ثم اجمعها بعناية و اعد وزنها و سجل الوزن و احسب الرطوبة الهوائية ٠

٣ ـ اطحن العينة فى طاحونة الياف او خلاط حتى تتجانس

٤ ـ خذ ٣ وزنات فى ٣ علب رطوبة بالطريقة السابق شرحها

٥ ـ ضعها فى فرن تجفيف على درجة ١٠٥ °م لمدة ٣ ساعات ثم اخرجها فى مجفف حتى تبرد وزنها و سجل وزنها ٠

النتائج

وزن عينة البرسيم الاخضر

وزن عينة البرسيم الجاف هوائيا

نسبة الرطوبة الهوائية = $\frac{\text{وزن العينة الجاف هوائيا}}{\text{وزن العينة الطازجة}} \times ١٠٠$

		عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
١	وزن علبة الرطوبة فارغة			
٢	وزن العينة مع علبة الرطوبة			
٣	وزن العينة (٢ ـ ١)			
٤	وزن العينة و علبة الرطوبة بعد التجفيف			
٥	الفقد فى الوزن (٢ ـ ٤)			
٦	نسبة الرطوبة (٥ ÷ ٣)			

متوسط نسبة الرطوبة النهائية =

الرطوبة الكلية = م + $\frac{ن (١٠٠ - م)}{١٠٠}$

تقدير الرطوبة فى المولاس

الأدوات

علب رطوبة ـ حمام رملى ـ ميزان حساس ـ ماصة نقل ٥مل ـ مجفف زجاجى

خطوت العمل

١ ـ زن ٣ علب رطوبة ثابتة الوزن و سجلها

٢ ـ خذ ٥ مل من المولاس بواسطة الماصة و ضعها فى علبة الرطوبة وزنها و سجل وزنها بالضبط

٣ ـ سخن على حمام رملى حتى تتبخر معظم كمية الماء

٤ ـ تنظف علبة الرطوبة من الخارج بفوطة نظيفة جافة و توضع فى فرن التجفيف على درجة ٧٠ ْم و تترك لمدة ٢٤ ساعة ، ثم تخرج و تبرد فى مجفف و توزن و يعاد وضعها فى الفرن لمدة ساعة ثم توزن و يكرر هذا حتى يثبت الوزن .

النتائج

	عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
وزن علبة الرطوبة فارغة بالغطاء			
وزن العينة و معها علبة الرطوبة			

عينة (١) عينة (٢) عينة (٣)

وزن العينة

وزن العينة و علبة الرطوبة بعد التجفيف

الفقد فى الوزن

نسبة الرطوبة $= \frac{\text{الفقد فى الوزن}}{\text{وزن العينة}} \times ١٠٠$

متوسط نسبة الرطوبة =

حلول مسائل الكتاب

التمرين العملى الرابع

الرماد

فى فرن الإحتراق

الأدوات

فرن احتراق ـ بواد ق صينى ـ موقد بنزن ـ حامل ـ مثلث خزفى ـ ماسك بواد ق ـ ميزان حساس ـ مجفف زجاجى ٠

خطوات العمل

١ ـ زن ٣ بواد ق نظيفة جافة و سجل وزنها بالضبط

٢ ـ زن من العينة وزنة فى كل بودقة ما بين ١ ـ ٢ جم و سجلها

٣ ـ احرق مبدئيا على موقد بنزن مستخدما المثلث الخزفى و الماسك مع مراعاة ابعاد البودقة عن اللهب و تغطيتها اذا اشتعلت ، ثم اعادتها الى اللهب مرة اخرى و هكذا حتى تتفحم محتوياتها ٠

٤ ـ ضع البواد ق فى فرن احتراق و ارفع درجة حرارة الفرن الى درجة ٦٠٠ °م لمدة ٨ ساعات تبدأ من وصول درجة حرارة الفرن الى الدرجة المطلوبة

٥ ـ بعد مضى المدة تطفأ الفرن و بعد انخفاض درجة حرارتها الى ٦٠ ـ ٧٠ درجة تفتح و تخرج البواد ق و توضع فى مجفف حتى تبرد ثم توزن

(يجب ملاحظة عدم فتح فرن الاحتراق و هى مرتفعة الحرارة لاى سبب من الاسباب)

النتائج

عينة (١) عينة (٢) عينة (٣)

١ ـ وزن البودقــة
٢ ـ وزن البودقة و العينـة
٣ ـ وزن العينة (٢ ـ ١)
٤ ـ وزن الرماد و البودقة
٥ ـ وزن الرماد (٤ ـ ١)
٦ ـ نسبة الرماد $\frac{٥}{٣}$ × ١٠٠

متوســـط النسبة المئوية للرماد

على موقد بنزن

الأدوات

موقد بنزن ـ بواد ق ـ حامل ـ مثلث خزفى ـ ميزان حساس ـ مجفف زجاجى

خطوات العمل

١ ـ اوزن ٣ بواد ق كما فى التجربة السابقة و سجل او زانها و زن فى كل منها عينة مابين ١ ـ ٢ جم و سجل وزنها بالضبط ٠

٢ ـ احرق على موقد بنزن بالطريقة السابقة حرقا مبد ئيا حتى تتفحم محتويات البود قة مع مراعاة عدم اشتعالها ٠

٣ ـ اترك البود قة على اللهب الشديد ما بين ٢ ـ ٣ ساعات حتى يتحول لونها الى

اللون الابيض

٤ ـ ارفع البوادق من على اللهب وضعها فى مجفف حتى تبرد ثم زنها ، وكرر وضعها على موقد بنزن ربع ساعة والوزن حتى يثبت الوزن وسجله .

النتائج

	عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
١ ـ وزن البودقة			
٢ ـ وزن البودقة والعينة			
٣ ـ وزن العينة (٢ـ١)			
٤ ـ وزن الرماد والبودقة			
٥ ـ وزن الرماد (٤ ـ ١)			
٦ ـ نسبة الرماد = $\frac{٥}{٣}$ × ١٠٠			

متوسط نسبة الرماد المئوية =

حلول مسائل الكتاب

التمرين العملى الخامس

(البروتين الخام)

بطريقة ماكروكلداهل

و هى تناسب التقدير فى مواد العلف التى يقل فيها البروتين عن ١٦ ٪

الأدوات

جهاز ماكروكلداهل (هضم و تقطير) ـ بعض من حبوب الزنك
ميزان حساس، حبوب هانجر ـ ماء مقطر ـ سحاحة عادية ـ مخبار

المحاليل

* مخلوط الهضم و يتكون من ٩٩٪ كبريتات صوديوم ، ١ ٪ كبريتات نحاس
* حمض كبريتيك مركز خالى من الازوت
* حمض بوريك مشبع (تحضيرة فى اخر الكراسة)
* حمض ايدروكلوريك ١ر عيارى (تحضيره فى اخر الكراسة)
* ايدروكسيد صوديوم ٤٣ ٪ (تحضيره فى اخر الكراسة)
* دليل البروموكريزول جرين (تحضيره فى اخر الكراسة)

الهضم

١ ــ زن وزنة من مادة العلف فى كل من ٣ دوارق هضم ماكروكلداهل (٥٠٠ مل)
فى حدود ١ ــ ٣ جرام ، ثم سجل وزنها بالضبط ٠

٢ ــ اضف الى كل عينة ١٠ جم من مخلوط الهضم

٣ ــ اضف الى المخلوط ٠ من حبوب هانجر المنظم للغليان

٤ ــ اضف بعد ذلك ٢٥ مل من حمض الكبريتيك المركز مستخدما المخبار المدرج

٥ ــ ضع دورق كلداهل على سخانه شغل سخانات الجهاز واستمر حتى يروق المحلول ويتوقف تصاعد الابخرة الكثيفة والسوداء (ويستغرق هذا ما بين ٤٥ ــ ٦٠ دقيقة)

٦ ــ عند تمام عملية الهضم يطفأ السخان ويترك الدورق ومحتوياته ليبرد تدريجيا حتى يصبح دافئا

٧ ــ اضف الى محتويات الدورق الدافئ حوالى ١٥٠ ماء مقطر (نلاحظ ارتفاع درجة حرارة المخلوط) فاتركها تبرد ٠

التقطير

١ ــ جهز اوعية استقبال التقطير بوضع ١٠٠ مل من محلول حمض البوريك المشبع

٢ ــ ضع عليها ٣ نقط من الدليل (البرومو كريزول جرين)

٣ ــ يركب جهاز التقطير على دورق الاستقبال بحيث تنغمر انبوبة التقطير اسفل سطح حمض البوريك فى دورق الاستقبال ، ويشغل تيار الماء فى المكثف

٤ ــ اضف ١٠٠ مل من الصودا الكاوية المركزة (٤٣٠٫/٠) ببطء على جدران دورق الهضم واضف اليها بعض من حبوب الزنك ٠

٥ ــ ابدأ فى تشغيل السخانات وتأكد من سلامة وصلات الجهاز وعدم تسرب غازات منه

٦ ــ يعتبر التقطير منتهيا بعد جمع ١٥٠ مل من المتقطر ٠

المعايرة

يعاير المحلول المركب من حمض البوريك و النشادر المحتجزة (لون ازرق مع الدليل) بمحلول معلوم القوة من حمض الايدروكلوريك (١ر٠ عيارى) و نقطة التعادل هى التى يتحول فيها اللون الى الاخضر (لون الدليل فى الوسط الحمضى اصفر) .

النتائج

عينة (١) عينة (٢) عينة (٣)

١ وزن العينـــة
٢ حجم الحمض اللازم للمعايرة
٣ كمية الازوت = حجم الحمض × ١ر٠ × ١٤ =
٤ كمية البروتين = كمية الازوت × ٢٥ر٦ =
٥ النسبة المئوية للبروتين $\frac{٤}{١}$ × ١٠٠ =

متوســـط النسبة المئوية للبروتين الخام

بطريقة ميكروكلداهل

و هى تناسب المواد التى تحتوى على نسبة عالية من البروتين (اكثر من ١٦ ٪)

الأدوات جهاز تقطير ميكروكلداهل (المعدل) ــ دورق هضم كلداهل ٥٠ مل ــ شخان ــ ورق شفاف (يمكن استعمال ورق البافرة) ماصة نقل الاحماض القياسية ــ ميزان حساس ــ سحاحة اتوماتيكية

ميكرومترية ـ مخبار مدرج ٥٠ مل ، ماصة نقل ١٠ مل

المحاليل

* مخلوط الهضم و يتكون من : ١٠٠ جزء كبريتات بوتاسيوم ، ١٠ اجزاء كبريتات نحاس ، ٥ اجزاء من السيلينيوم المطحون •
* حمض كبريتيك مركز خالي من الازوت
* حمض بوريك مشبع (تحضيره في آخر الكراسة)
* حمض ايدروكلوريك ١ر٠ عياري (تحضيره في آخر الكراسة)
ايدروكسيد صوديوم (٤٢ ٪) (تحضيرة في آخر الكراسة)
* الدليل المختلط (تحضيره في آخر الكراسة)

الهضم

١ ـ اصنع قرطاسا صغير الحجم من الورق الرقيق الشفاف ثم زنه و ضع فيه حوالى ٢٠ ملجم من مادة العلف (التى يجب ان تكون ناعمة و متجانسة تماما) و سجل وزنها بالضبط وكرر ذلك ثلاث مرات واقفل القراطيس الثلاث بعناية و حرص و ضع كل منها في دورق هضم ميكروكلداهل سعة ٥٠ مل • واضف اليه حوالى ١ر٠ جم من مخلوط الهضم •

٢ ـ اضف الى كل دورق ٢ مل من حمض الكبريتيك المركز بماصة نقل قياسية خاصة بالاحماض المركزة •

٣ ـ ضع الدورق على السخان و انتظر حتى تنتهى الابخرة عن التصاعد و يصبح المحلول رائقا ، ويستمر الهضم حوالى ٢٠ دقيقة

٤ ـ ارفع الدورق من على السخان و انتظر حتى يبرد ، ثم ضع قليلا من الماء المقطر على جدران الدورق من الداخل ثم ضعه على السخان مرة اخرى ثم استمر في الهضم

مرة اخرى حتى ينتهى خروج الابخرة (٣ ـ ٥ دقائق) ٠

٥ ـ ارفع الدورق و اتركه يبرد على درجة حرارة الغرفة ٠

ملاحظة

فى هذه الحالة يستخدم محتوى الدورق كله للتقطير فى جهاز تقطير ميكروكلداهل و قد يلجأ البعض ،زيادة فى الدقة لان يجرون عملية الهضم بطريقة ماكروكلداهل كما سبق شرحه و يخفف محتوى الدورق بعد ذلك فى دورق معيارى الى حجم مناسب ٢٥٠ او ٥٠٠ مل ثم يأخذ منه حجم مناسب ٥ ـ ٢٥ مل ليجرى عليه التقطير فى جهاز تقطير ميكروكلداهل المعدل ، وعند الحساب تضرب كمية الازوت المقدرة فى مقلوب التخفيف٠

التقطير

١ ـ اغسل جهاز ميكروكلداهل ثم ضع ١٠ مل حمض بوريك مشبع فى قابلة الجهاز ، و ضع عليها ٢ ـ ٣ نقط من الدليل ، يظهر لون بنفسجى ،ثم ضعها فى موضعها بحيث تكون نهاية طرف انبوبة الجهاز مغموسة فى الحمض داخل القابلة ٠

٢ ـ انقل محتويات دورق الهضم كمها بكمية مناسبة من الماء المقطر الى انبوبة التقطير (فى حالة الهضم بماكروكلداهل تؤخذ من دورق التخفيف ثلاثة حجوم بالماصة و تقطر كل منها على حدة)

٣ ـ اضف ٢٠ مل من ايدروكسيد الصوديوم ٤٣ ٪ الى انبوبة التقطير ثم اكمل بالماء المقطر الى الحجم المناسب٠

٤ ـ اقفل الجهاز و استمر فى التقطير حتى الغليان ثم استمر بعد الغليان لمدة ٥ دقائق و يجب ملاحظة ان تكون درجة الغليان مناسبة و ذلك بحيث يمكنك جمع حوالى ٥٠ مل من المتقطر فى حمض البوريك خلال هذه المدة ٠

٥ ـ ارفع القابلة التى تحول لونها الى اللون الاخضر ثم ارفع اللهب من تحت الجهاز لكى يفرغ محتوياته ٠

المعايرة

عاير الامونيا الموجودة مع حمض البوريك فى القابلة بحمض مناسب تكون قوته مابين ١٠ر ـ ٢٠ر عيارى ، حتى يظهر اللون البنفسجى مرة اخرى ٠

النتائج

	عينة (١)			عينة (٢)			عينة (٣)		
	(١)	(٢)	(٣)	(١)	(٢)	(٣)	(١)	(٢)	(٣)
وزن العينة (جم)									
حجم الحمض اللازم للمعايرة									
متوسط حجم المعايرة									
كمية الازوت(متوسط الحجم ×١٠ر ×١٤									
كمية البروتين (كمية الازوت × ٢٥ر٦)									
النسبة المئوية للبروتين $\frac{\text{كمية البروتين}}{\text{وزن العينة}}$ ×١٠٠									
متوسط النسبة المئوية للبروتين									

تجربة تصحيح الخطأ "البلانك"

لزيادة الدقة تجرى تجربة تصحيح الخطأ حيث يؤخذ دورق هضم اخر و يوضع فيه ورقة الشفاف بدون العينة و يضاف مخلوط الهضم و الحمض و تجرى علية نفس الخطوات مع العينة و فى نفس الوقت و فى النهاية تحسب كمية الازوت او بمعنى اخر حجم الحمض القياسى الذى يعاير لون الدليل فى تجربة البلانك و تطرح من جميع احجام السحاحة فى العينات ٠

التمرين العملى السادس

تقدير البروتين الحقيقى

الأدوات

نفس ادوات تقدير البروتين الخام السابقة ، بالاضافة الى :

قمع بوخنر — ورق ترشيح رقم ٥٠ دورق تفريغ — مضخة شفط مائية او هوائية او زيتية هون صينى باليد ، ماصات قياسية ، دورق معيارى ٢٥٠ مل ، ماصة نقل ١٠ مل

المحاليل

بالاضافة الى المحاليل المستخدمة فى تقدير البروتين الخام يستخدم محلول ٥٪ من ثالث كلورور الخليك (تحضيره فى آخر الكراسة)

خطوات العمل

١ — زن بالضبط ١ — ٢ جم من المادة المجففة هوائيا و التى يجب ان تكون ناعمة جدا و متجانسة و ضعها فى هون صينى نظيف

٢ — ضع على العينة ١٥ مل من محلول ثلاثى كلورو حمض الخليك ٥٪ ثم اعجنها جيدا بواسطة يد الهون

٣ — انقل محتويات الهون الى قمع بوخنر عليه ورقة ترشيح رقم ٥٠ مستخدما الماء المقطر و جهاز ترشيح تحت تفريغ و اغسل بالماء المقطر

٤ — استقبل المترشح فى دورق معيارى ٢٥٠ مل بعد نهاية الترشيح يكمل الدورق للعلامة ، ثم يؤخذ منه ١٠ مل و يقدر فيها الازوت بطريقة كلداهل السابقة

٥ — يقدر الازوت الكلى فى العينة الاصلية و يخصم منه الازوت الذائب و الباقى يمثل

الازوت البروتينى الحقيقى يضرب فى ٦٫٢٥ ليعطى البروتين الحقيقى

٦ ـ يكرر هذا العمل مع ثلاث مكررات و تسجل النتائج

النتائج

	عينة (١)			عينة (٢)			عينة (٣)		
	(١)	(٢)	(٣)	(١)	(٢)	(٣)	(١)	(٢)	(٣)
١ وزن العينة									
٢ حجم المعايرة									
٣ كمية الازوت (الحجم × القوة × ١٤)									
٤ متوسط الازوت فى العينات									
٥ كمية الازوت الكلى (كمتوسط)									
٦ النسبة المئوية للازوت الذائب									
٧ النسبة المئوية للازوت الكلى									
٨ النسبة المئوية للازوت البروتينى (٧ ـ ٦)									
النسبة المئوية للبروتين الحقيقى (٨ × ٦٫٢٥)									

حلول مسائل الكتاب

التمرين العملى السابع

تقدير الدهن الخام

الأدوات

جهاز سوكسلت ـ فرن تجفيف ـ ميزان حساس ـ قمع صغير ـ مجفف زجاجى اثير بترولى (درجة غليانه ٦٠ ـ ٨٠) فى حالة عدم وجود الكستبان بجهاز سوكسلت يمكن الاستعاضة عنه بورق الترشيح •

خطوات العمل

١ ـ زن ٣ عينات (حوالى ٢ جم) من المادة المراد تقدير الدهن بها و ضعها مع ورق الترشيح و قابلة جهاز سوكسلت و اجزائة الزجاجية فى فرن تجفيف على درجة ٩٥ °م واتركها ٣ ساعات ثم اخرج العينات و القوابل و ضعها فى مجفف حتى تبرد ثم زنها و استمر على ذلك حتى يثبت الوزن و سجله للعينات و القابل •
(يمكن وزن عينات تقدير الدهن من المادة الجافة المتبقية بعد تقدير الرطوبة مباشرة)

٢ ـ تخرج اجزاء الجهاز و تركب تلف العينة فى ورقة الترشيح و تحزم بخيط او سلك رفيع و توزن بالضبط

٣ ـ توضع العينة فى الجزء الوسطى من الجهاز (سواء فى ورقة الترشيح او فى الكستبان (و فى حالة استخدام الكستبان يغطى فوق العينة بالقطن او الصوف الزجاجى الذى سبق غسله جيدا بالاثير و تجفيفة)

٤ ـ يشغل تيار الماء فى المكثف ، و يصب الاثير البترولى من اعلى الجهاز باستعمال

قمع صغير و ذلك حتى تمتلئ المنطقة الوسطى و يعمل السيفون مرة ، و بعد انتهاء تفريغ السيفون الى القابلة يعاد الصب من القمع حتى منتصف الجزء الوسطى

٥ - يشغل السخان و يراقب حتى يغلى الاثير و يلاحظ تكثيف المكثف وكفائته و افضل جودة تشغيل عندما تكون سرعة نزول نقط الاثير البترولي من المكثف بمعدل ١٠٠ - ١٢٠ نقطة فى الدقيقة او يتم عمل ٦ تفريغات (سيفونات) فى الساعة

٦ - استمر فى عملية الاستخلاص لمدة ٦ - ٨ ساعات

٧ - بعد مضى المدة يطفأ السخان و يترك الجهاز حتى يبرد ثم تخرج العينة و يفرغ الاثير من الجزء الوسطى و يفضل ان يكون ذلك عقب امتلائة و قبل عمل التفريغ ثم يعاد تركيب الجهاز و التسخين لحين قرب انتهاء الاثير من القابلة ،

٨ - عند اذن تطفأ السخانات و يفك الجهاز بحرص لفصل القابلة و تسخينها على حمام رملى مع لفها حتى يتبخر الجزء المتبقى من الاثير و يكون الدهن غشاء رقيقا على جدرانها ، حيث تنظف جيدا من الخارج بفوطة جافة و توضع فى فرن التجفيف

٩ - توضع كل من العينة المتبقية فى ورقة الترشيح و القابلة المحتوية على الدهن فى فرن التجفيف على درجة ٩٥ °م لمدة ٣ ساعات ثم تخرج و تبرد و توزن و يكرر العمل حتى يثبت الوزن فيسجل "

النتائج

	عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
١ - وزن الكستبان (او ورقة الترشيح)			
٢ - الوزن مع العينة الجافة هوائيا			
٣ - الوزن الجاف تماما للعينة وورقة الترشيح			
٤ - وزن القابلة الجافة الثابت			
٥- وزن العينة الجافة وورقة الترشيح بعد الاستخلاص			

عينة (١) عينة (٢) عينة (٣)

٦ ـ وزن القابلة والدهن بعد التجفيف

٧ ـ وزن الدهن (٦ ـ ٤)

(٣ ـ ٥)

٨ ـ النسبة المئوية للدهن $\frac{٧}{٢}$

متوسط النسبة المئوية للدهن

حلول مسائل الكتاب

التمرين العملى الثامن

الألياف

الأدوات

كـشوس ٦٠٠ مل ـ ماء مقطـر ـ ميزان حساس ـ مجفف زجاجي ـ ماسك كـشوس سخان مسطح ـ جهاز ترشيح مع التفريغ ـ قمع زجاجي ـ شبكة نحاسية ـ اسبوستوس (مغسول بالحمض و القلوى و محروق) ، مقلب زجاجي فى نهايته كاوتشه فرن تجفيف ـ فرن احتراق (او موقد بنزن) ـ بواد ق صيني ـ دوارق مخروطية سعة ١ لتر ٠

المحاليل

١ ـ حمض كبريتيك ٥٫٠ ٪ (تحضيره فى اخر الكراسة)
٢ ـ ايدروكسيد صوديوم ٥٫٠ ٪ (" " ")
٣ ـ حمض ايدروكلوريك ٥٫٠ ٪ (" " ")
٤ ـ كحول اثيلى مطلق
٥ ـ اثير (داى ايثيل ايثير) او اثير بترولى

خطوات العمل

١ ـ توخذ كمية ٢٠٠ مل لكل عينة من حمض الكبريتيك ١٫٢٥ ٪ (١٥٠ ماء مقطر + ٥٠ مل من الحمض ٥ ٪) وكمية ٢٠٠ مل لكل عينة من الصودا الكاوية تركيز ١٫٢٥ (١٥٠ ماء مقطر + ٥٠ من الصودا ٥ ٪) وكمية من الماء المقطر فى دوارق مخروطية و توضع على السخان لتكون دائما جاهزة قرب الغليان .

٢ ـ توزن بالضبط عينة (٣ عينات مكررات) من المادة المراد تحليلها بشرط ان تكون ناعمة (تنفذ من منخل قطر ثقوبه ١ مم) و تنقل كميا الى كأس سعته ٦٠٠ مل و به علامة عند حجم ٢٠٠ مل

٣ ـ يضاف الى المادة التى بالكأس محلول ساخن قرب الغليان من حمض الكبريتيك ١٫٢٥ فى المئة و يغلى لمدة نصف ساعة مع ملاحظة سطح المحلول فى الكأس و تزويده باستمرار بالماء المقطر الذى يغلى بحيث يظل تركيز المحلول ثابتا و درجة الحرارة لا تتغير طوال النصف الساعة .

٤ ـ بعد انتهاء الوقت المحدد يكون قد جهز جهاز الترشيح و جهزت به طبقة الاسبوستوس فيصب محتوى الكأس و يرشح عليها ثم يغسل الكأس و العينة بالماء المقطر الساخن

٥ ـ يعاد المتبقى فوق طبقة الاسبوستوس مع طبقة الاسبوستوس الى الكأس و يضاف اليها الصودا الكاوية الساخنة تركيز ١٫٢٥ ٪ وتغلى لمدة نصف ساعة و يراعى فيها ما مروعى فى المرة السابقة ثم ترشح على طبقة اسبوستوس اخرى .

٦ ـ تغسل الكأس بالماء الساخن المقطر و تغسل به العينة ثم تغسل ب ٥٠ مل من حمض الايدروكلوريك الساخن ٣ مرات ثم مرة بالكحول و مرة بالاثير .

٧ ـ تنقل المادة المتبقية و الاسبوستوس الى بوتقة نظيفه

٨ ـ توضع البودقة فى فرن تجفيف على درجة ١٠٥°م و تترك لمدة ٣ ساعات ثم توخذ بعد ذلك و توضع فى المجفف و بعد تبريدها توزن و يعاد وضعها فى الفرن والتبريد والوزن حتى يثبت الوزن .

٩ ـ تحرق محتويات البودقة فى فرن احتراق على درجة ٦٠٠ م لمدة ٨ ساعات او على موقد بنزن لمدة ساعتين و تخرج و تبرد فى مجفف و توزن و تكرر حتى يثبت الوزن ٠

النتائج

	عينة (١)	عينة (٢)	عينة (٣)
١ ـ وزن العينة			
٢ ـ وزن العينة و الاسبوستوس قبل الحرق			
٣ ـ الوزن بعد الحرق			
٤ ـ وزن الالياف الخام (٢ ـ ٣)			
٥ ـ النسبة المئوية للالياف $\frac{٥}{١}$			

متوسط النسبة المئوية للالياف

حلول مسائل الكتاب

التمرين العملى التاسع

تقدير المستخلص الخالى من الازوت

تجمع المكونات السابقة و يطرح المجموع من ١٠٠ فنحصل على النسبة المئوية للمستخلص الخالى من الازوت و يكون جدول التحليل النهائى كالاتى

جدول التحليل النهائى الروتينى لمواد العلف

اسم مادة العلف	النسب المئوية للمكونات الرئيسية					
	الرطوبة الخام	الرماد الخام	البروتين الخام	الدهن الخام	الالياف الخام	المستخلص الخالى من الازوت

حلول مسائل الكتاب

تحضير المحاليل

تحضير المحاليل

(١) حمض ايدروكلوريك ٢ عيارى HCl 2N

ضع ٨٣٠ مل ماء مقطر فى دورق مخروطى سعة ١ لتر باستخدام مخبار مدرج ٥٠٠ مل ، ثم اضف عليها بحرص ١٧٠ مل من حمض ايدروكلوريك مركز (كثافته ١٨ر١ ــ ١٩ر١) وذلك باستخدام مخبار مدرج ١٠٠ مل .

(٢) فاثيلات البوتاسيوم الحامضية ١ر٠ عيارى $C_6H_4(COOH)COOK$ 0.1N

اوزن زجاجة ساعة نظيفة جافة و سجل وزنها واوزن عليها ١٢ ٤ر٢٠ جم من فاثيلات البوتاسيوم الحامضية (مادة اولية) عليها علامة المادة الاولية من ماركة موثوق بها مثل (BDH) و (Mereck) وغيرها ، ثم انقلها نقلا كميـــا الى دورق معيارى ١٠٠٠ مل ، ثم رج جيدا حتى تمام الذوبان ثم اكمل للعلامة ثم يسد بسدادته ويرج بتنكيسة وعدله مع امساك السدادة خمسة مرات .

(٣) ايدروكسيد صوديوم ١ر٠ عيارى NaOH 0.1N

اوزن زجاجة ساعة نظيفة جافة و اوزن عليها ٣ر٤ جرام من ايدروكسيد الصوديوم النقى و انقلها نقلا كميا الى دورق مخروطى سعة ١ لتر عليه علامة لحجم لتر او بان يكون مدرجا و رج جيدا ، ثم اغسل سحاحة ميكرومترية بالماء المقطر ثم بكمية مناسبة من محلول فاثيلات البوتاسيوم الحامضية ١ر عيارى السابق تحضيره رقم (٢) ثم املأها به و اضبطها على صفر التدريج .

اغسل ماصة قياسية سعة ١٠ مل بالماء المقطر ثم بمحلول ايدروكسيد الصوديوم

السابق تحضيره ثم انقل منه ١٠ مل الى دورق مخروطى ٥٠ مل ، ثم ضع عليه نقطتين من دليل الفينول فيثالين يتكون لون قرنفلى

عاير من السحاحة حتى زوال اللون و سجل حجم القاثيلات المستخدم ، وكرر هذا العمل عدة مرات و احسب متوسط حجم القاثيلات المستخدم فى المرات المختلفة (ح)

احسب قوة محلول ايدروكسيد الصوديوم (ق) حيث ق = $\frac{ح}{١٠٠}$

احسب الحجم (حج) المطلوب من ايدروكسيد الصوديوم لتكوين ١ لتر من المحلول المطلوب

حيث حج = $\frac{١٠٠٠٠}{ح}$ او حج = $\frac{١٠٠}{ق}$

خذ هذا الحجم من ايدروكسيد الصوديوم المحضر فى الدورق المخروطى السابق ذكره و ذلك باستخدام ادوات القياس الحجمية المناسبة و انقلها الى دورق معيارى ١٠٠٠ مل ثم اكمل بالماء المقطر حتى العلامة و رج ٠

(٤) حمض ايدروكلوريك ١ر معيارى : HCl 0.1N
===================

١ ـ اضف فى دورق مخروطى ١٠٠٠ مل ماء مقطر باستخدام المخبار المدرج ٥٠٠ مل و اضف اليها ١٠ مل من حمض الايدروكلوريك باستعمال ماصة نقل الاحماض او مخبار مدرج سعة ١٠ مل او ٢٥ مل و رج جيدا ٠

٢ ـ اغسل سحاحة ميكرومترية بالماء المقطر ثم بكمية مناسبة من المحلول المحضر فى الخطوة السابقة ، ثم املأها به و اضبطها على صفر التدريج ٠

٣ ـ اغسل ماصة نقل سعة ١٠ مل بالماء المقطر ثم بمحلول ايدروكسيد الصوديوم السابق تحضيره رقم (٣) ثم انقل بها منه ١٠ مل الى دورق مخروطى ٥٠ مل نظيف جـــاف ٠ وضع عليه نقطتين من دليل الفينول فيثالين يتكون لون قرنفلى ٠

٤ ـ عاير من السحاحة حتى زوال اللون و سجل حجم الحمض المستخدم ، وكرر هذا

العمل عدة مرات ، واحسب متوسط حجم الحمض المستخدم فى المرات المختلفة (ح) واحسب قوة الحمض (ق) حيث ق = $\frac{١}{ح}$

٥ ـ احسب الحجم (حج) المطلوب من الحمض لتكوين ١ لتر من المحلول المطلوب حيث حج = ١٠٠ × ح او $\frac{١٠٠}{ق}$

٦ ـ خذ هذا الحجم من حمض الايدروكلوريك الذى سبق تحضيره بادوات قياسية حجمية معيارية مناسبة ، وانقلها الى دورق معيارى ١٠٠٠ مل مع ملاحظة ان تغسل جميع هذه الادوات الحجمية قبل الاستعمال مباشرة بالمحلول المقاس.

٧ ـ اكمل بالماء المقطر حتى العلامة ورج .

(٥) حمض ايدروكلوريك ٠١ر٠ عيارى : HCl 0.01 N

خذ ١٠٠ مل من محلول حمض الايدروكلوريك السابق ضبطة ١ر عيارى رقم (٤) باستعمال ماصة ٢٥ مل انقلها الى دورق معيارى سعة ١٠٠٠ مل ثم اكمل الى العلامة بالماء المقطر ثم رج .

(٦) حمض البوريك المشبع : Saturated boric acid

خذ زجاجة ساعة نظيفة جافة واوزنها ثم زن عليها ٤٠ جرام من حمض البوريك النقى ، انقل نقلا كميا الى دورق مخروطى واضف اليها ١٠٠٠ مل ماء مقطر بمخبار ورج جيدا حتى تمام الذوبان ، يمكنك تدفئة المحلول قليلا لسهولة واسراع ذوبان الحمض.

(٧) ثالث كلورور حمض الخليك ٥ ٪ : Trichloroacetic acid 5%

زن زجاجة ساعة نظيفة جافة و زن عليها ٥ جرام من ثالث كلورور حمض الخليك غير المتميء (Trichloroacetic acid) وانقلها كميا الى دورق مخروطي ٢٥٠ مل واضف اليها ١٠٠ ماء مقطر بواسطة مخبار مدرج ثم رج جيدا واحفظ في ثلاجة • بعد تغطيته بالبارافيلم او نقله الى زجاجة نظيفة بغطاء •

(٨) دليل البروموكريزول جرين : Bromocresol green

اوزن ١ر٠ جرام من بدرة البروموكريزول جرين وضعها في دورق مخروطي ٢٥٠ مل واضفا ليها ١٠٠ مل ماء مقطر بمخبار مدرج ورج جيدا ، ثم انقلها الى زجاجة دليل نظيفة •

(٩) الدليل المختلط : Mixture indecator

اوزن ٢ر٠ جرام من دليل الميثيل الاحمر (Methyl Red) البدرة وانقلها الى دورق مخروطي ٢٥٠ مل واضف اليها ١٠٠ مل كحول اثيلي مطلق ورج جيدا حتى تمام الذوبان •

ثم اوزن ١ر٠ جرام من دليل الميثيلين الازرق (Methyline Blue) وانقلها الى دورق مخروطي اخر واضف اليها ١٠٠ مل كحول اثيلي ٧٠ ٪ ورج حتى تمام الذوبان •

اخلط المحلولان السابقان معا ورج ثم انقلها الى زجاجة الدليل النظيفة •

(١٠) ايدروكسيد الصوديوم ٥٪ : NaOH 5% W/V

زن زجاجة ساعة و اوزن عليها ٥١ جرام من ايدروكسيد الصوديوم النقى من ماركة موثوق بها و ضعها فى دورق مخروطى ١ لتر ثم اضف اليها كمية مناسبة من مخبار مدرج سعة ١ لتر مملوء الى العلامة النهائية بالماء المقطر ورج حتى تمام الذوبان ثم اكمل بقية الماء المقطر من المخبار ، هذا المحلول يجب ان تكون عياريته ١٫٢٥ بالضبط و لذلك يجب ضبطه بمحلول فاثيلات البوتاسيوم الحامضية كالاتى :

١ ـ املاء سحاحة ميكرومترية بمحلول فاثيلات البوتاسيوم الحامضية السابق تحضيرها رقم (٢) و اضبطها على صفر التدريج ·

٢ ـ ضع ١٠ مل من الماء المقطر فى دورق مخروطى ٥٠ مل و اضف اليه ١ مل من محلول ايدروكسيد الصوديوم المحضر و ذلك بواسطة ماصة نقل ١ مل و ضع عليه نقطتين من دليل الفينولفيثالين يتكون لون قرنفلى ·

٣ ـ عاير بمحلول الفاثيلات حتى زوال اللون وكرر العمل عدة مرات مع تسجيل القراءة واحسب متوسط القراءات (ح) واحسب قوة المحلول ق حيث ق = $\frac{ح}{١٠}$

اذا كانت القوة اكبر من ١٫٢٥ يحسب الحجم الذى يكمل اليه المحلول (حج) حيث: حج = $\frac{١٠٠ ح}{١٫٢٥}$

انقل هذا الحجم المتحصل علية (حج) من المحلول غير المضبوط الى دورق جديد و اضف اليه حجم المكمل الى لتر بماصات النقل المناسبة ·

(١١) حمض الكبريتيك ٥ ٪ : H_2SO_4 5% W/V

١ ـ ضع ٩٧٥ مل ماء مقطر بواسطة مخبار مدرج فى دورق مخروطى ثم اضف اليها ٣٣ مل من حمض الكبريتيك المركز (AnalaR) كثافته لا تقل عن ٩٦ ٪

هذا المحلول يجب ان تكون عياريته ١٫٠٢ بالضبط و لذلك يتم ضبطه بمعايرته بالمحلول السابق (رقم ١٠) كالاتى :

تغسل سحاحة نظيفة و تملأ بمحلول الحمض و تضبط على صفر التدريج
يوضع ١٠ مل من محلول ايدروكسيد الصوديوم السابق الذى عياريته ١٫٢٥ بالضبط و يوضع عليه نقطتان من دليل الفينول فيثالين و يعاير علية حتى زوال اللون الاحمر و يكرر هذا العمل عدة مرات ، و يجب ان يكون متوسط الحجم ١٢٫٢٥ مل ، فاذا كان كذلك كان تركيز الحمض مضبوطا و اذا كان الحجم اكبر من ذلك يضاف الى المحلول فى الدورق السابق تحضيره ١ مل من الحمض المركز و يعاد العمل من جديد و اذا كان الحجم اقل و ليكن ح تحسب قوته حيث ق = $\frac{١٢٫٥}{ح}$ و منها يحسب الحجم المطلوب لتكوين لتر بالعيارية المطلوبة

و هى = $\frac{١٠٠٠ \times ١٫٠٢ \times ح}{١٢٫٥}$

و عند الحصول على هذه القيمة تنقل كما بادوات حجمية معيارية الى دورق معيارى و يكمل الدورق للعلامة و يرج ٠

(١٢) حمض ايدروكلوريك ٥٪ : HCl 5 %

اضف ماء مقطر فى دورق مخروطى حتى منتصفة تقريبا ، اضف اليه ٥٠ مل من حمض الايدروكلوريك المركز (كثافته ١٫١٨ ــ ١٫١٩) باستخدام المخبار النظيف الجاف ثم رج جيدا ، اكمل بالماء المقطر الى حجم ١ لتر و رج ٠

(١٣) ايدروكسيد صوديوم ٤٣٪ : NaOH 43%

ضع حوالى ٥٠٠ مل ماء مقطر فى دورق مخروطى مدرج سعة لتر ، ثم زن كأس ٦٠٠ مل نظيف جاف على ميزان عادى ثم زن فيه ٤٣٠ جرام من ايدروكسيد الصوديوم النقى ، انقل حبيبات ايدروكسيد الصوديوم قليلا قليلا الى الدورق المخروطى مع التقليب المستمر (مع ملاحظة ان المحلول ترتفع درجة حرارته جدا فيجب الاحتراس من ذلك وابعاد بخار الماء المتصاعد عن الانف والعين) وكلما ذابت الكمية المضافة تضاف كمية جديدة ، قرب انتهاء كمية الصودا اضف جزء من الماء الى قرب علامة اللتر فى الدورق المخروطى واستمر فى الاذابة حتى تمام الذوبان وبعدها اترك المحلول يبرد ثم اكمل بالماء المقطر الى العلامة .

رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القوميــة

٨٤١١ / ١٩٩٠

الناشــــر

دار الهدى

للتأليف والنشر والتوزيع